

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-14978

(43) 公開日 平成8年(1996)1月19日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 1 F 1/68

F 0 2 D 45/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

3 6 6 E

審査請求 未請求 請求項の数12 OL (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-153294

(22) 出願日 平成6年(1994)7月5日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000232999

株式会社日立カーエンジニアリング

312 茨城県ひたちなか市高場2477番地

(72) 発明者 高橋 実

茨城県勝田市大字高場2520番地 株式会社

日立製作所自動車機器事業部内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱式空気流量計

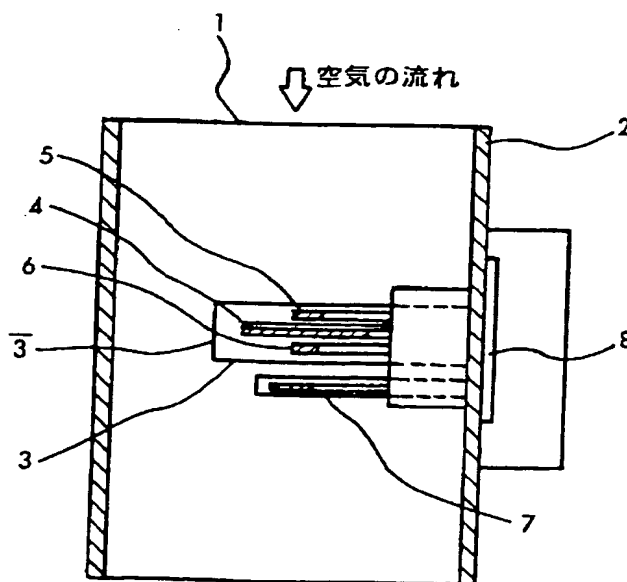
(57) 【要約】

【目的】 エンジンの吸入空気流量計測する流量計においてスロットル弁全開時のように逆流が伴った脈流であっても測定誤差を低減すること。

【構成】 発熱抵抗体とその上流、および下流に設けた温度センサにより、流れの方向検知および真の流量を検出するものであり、抵抗体部およびセンサ部を基板から熱絶縁することにより応答性を向上して測定精度を向上するもの。

【効果】 しほり弁全開時のように空気流が逆流を伴った脈動流である場合でも熱式空気流量計で真の空気流量を高精度に測定することができ、高精度な熱式空気流量計を提供しうる効果がある。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】内燃機関の吸入空気量を検出し、この吸入空気流量に応じた電圧を出力する熱式空気流量計において、薄い平板状に形成された基板と、この基板上に形成された膜式の感温抵抗体から成る発熱抵抗体と、該発熱抵抗体の上流側および下流側に設けた空気の流れ方向を検知する温度センサを備えてなる熱式空気流量計。

【請求項 2】特許請求の範囲第 1 項において、前記 2 つの空気の流れを検知する温度センサ部および発熱抵抗体は前記基板に対し空洞による熱的絶縁を設けたことを特徴とする熱式空気流量計。

【請求項 3】特許請求の範囲第 2 項において、前記熱的絶縁を図る空洞部は基板上に導電性ペーストを塗布焼成し、更にガラス等の絶縁材を形成後化学エッチング処理にて形成されたことを特徴とする熱式空気流量計。

【請求項 4】特許請求の範囲第 2 項記載の熱式空気流量計において、前記熱的絶縁を図る空洞部は基板上に形成した金属膜例えばモリブデンの上にガラス等の絶縁材を形成後熱処理にて昇華したことを特徴とする熱式空気流量計。

【請求項 5】特許請求の範囲第 1 項記載の熱式空気流量計において、前記温度センサは感温抵抗体と同一手法の膜式より形成したことを特徴とする熱式空気流量計。

【請求項 6】特許請求の範囲第 1 項記載の熱式空気流量計において、前記 2 ヶの温度センサは半導体ダイオードまたはトランジスタ（チップ）より構成したことを特徴とする熱式空気流量計。

【請求項 7】特許請求の範囲第 6 項において、前記ダイオードまたはトランジスタは CCB 接続法により、搭載したことを特徴とする熱式空気流量計。

【請求項 8】特許請求の範囲第 1 ないし 5 項のいずれか記載の熱式空気流量計において、前記温度センサは基板の先端部に設けたことを特徴とした熱式空気流量計。

【請求項 9】特許請求の範囲第 1 項記載の熱式空気流量計において、前記平板状に形成された基板の一部に極薄部を設けたことを特徴とする熱式空気流量計。

【請求項 10】特許請求の範囲第 9 項記載の熱式空気流量計において、前記基板の極薄部上に少なくとも 2 ヶの温度センサを形成したことを特徴とした熱式空気流量計。

【請求項 11】特許請求の範囲第 1 ないし 10 項のいずれか記載の熱式空気流量計において、前記 2 ヶの温度センサの出力差即ち温度差から空気の流れ方向を検出することを特徴とした熱式空気流量計。

【請求項 12】特許請求の範囲第 1 項ないし第 11 項のいずれかにおいて、前記空気の流れ方向を検出し、逆流方向時に前記熱式空気流量計の出力信号からその逆流期間分の信号の 2 倍を減算することを特徴とした熱式空気流量計。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は自動車の内燃機関の吸入空気量を計測する熱式空気流量計に関し、特に逆流する空気流量を考慮して真の吸入空気量を検出する内燃機関用熱式空気流量計に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、自動車用内燃機関の吸入空気流量を検出する方法は数多く提案されているが、実用化されているものとしては、空気の動圧を可動ペーンの傾きにより検出するペーン方式、カルマン渦の周波数から検出するカルマン渦方式、熱線の抵抗変化を利用する熱線方式等がある。しかし、これらの吸入空気量検出方式は低回転の全開近傍における吸気の脈動および吹き返し現象がある。この吹き返し現象は各気筒の運動に対し、吸排気弁がオーバーラップしている場合にはシリンダから吸気管へ空気が逆流して、吹き返し現象が生じ、吸気弁のみが開いている場合にはこの逆流した空気が再びエンジンに吸引されることになる。この空気の逆流により、真の空気量が検出できない。この吹き返し現象は上死点の前後で発生する。空気流量検出器は機関の吸気弁からかなり離れた位置にあり、その容積により遅れを生じて吹き返しの現象が発生し、その位相は機関回転数により変化する。従って、吹き返し現象は上死点より後で検出される。このため、各吸入空気量検出方式への影響はバルブタイミング、吸気管形状により異なるが、おおむね 2000rpm 以下の回転数で吸気管負圧が -50mmHg より大気側の領域で起る。特に、熱線方式では空気流量の方向に関係なく、同一方向の信号しか取り出せないため吹き返しの空気量と吸引時の空気量とを区別することが困難である。この課題に対して、従来は例えば特公昭 62-14705 号公報に示すように、該熱線式空気流量の信号に補正係数をかける方法を用いていた。また、特開昭 61-213728 号公報に示すように空気流量計の出力値の特異点が複数個以上存在した場合に流れの方向に変化があったと判断し逆流と見なす方法が用いられていた。

【0003】さらに、特開平 1-185416 号公報には 1 枚の電気絶縁体上に 2 ヶの発熱抵抗体を設けて、その 2 ヶの発熱抵抗体を用いた熱線式空気流量計の信号の差から空気流の方向を検知する方法が用いられていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術のうち、特公昭 62-14705 号公報に記載されているものは対症療法的で精度が悪くかつ補正係数を求めるのに時間がかかるという問題があった。また、特開昭 61-213728 号公報に記載されているものは、脈動波形はエンジンの種類および吸気管形状等により大きく左右され逆流部分を正確には把握できない問題があった。

【0005】さらに、特開平 1-185416 号公報に記載されているものは、異なる 2 つの制御回路を設けなければならず回路構成が複雑になり高価になるという問題と両

制御回路の制御時定数を互いに合わせることはかなり困難であるので、両抵抗を加熱する場合の時定数が異なり、無視することができないといった問題があった。

【0006】本発明の目的は、逆流による測定誤差を低減できる熱式空気流量計を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】薄い平板状の基板上に形成した膜式の発熱抵抗体および、前記発熱抵抗体の上流、下流側に設けた2ヶの温度センサ、更に前記発熱抵抗体および2ヶの温度センサは空洞により基板と熱絶縁されている。

【0008】

【作用】前記発熱抵抗体により空気流量を検出し、2ヶの温度センサの信号差により流れの方向を検出して逆流が発生した時の流量信号を補正するようにする。

【0009】この際、2ヶの温度センサは空洞により基板と熱絶縁が施され、応答性が大幅に改善されており正確な逆流信号となり得る為、流量信号も高精度となる。

【0010】

【実施例】図1は本発明の一実施例である。本発明の熱式空気流量計1は自動車の吸入空気を導入し計測するためボディ2との1枚の電気絶縁体である基板（セラミック、シリコン等）3上に膜式発熱抵抗体4を形成し、さらにその上流側、下流側に2ヶの温度検出用抵抗体5, 6を設けた空気流量検出部である基板3、および吸気温度補償用の抵抗体7より構成される。

【0011】一方、ボディ2の外周面には駆動回路部8が設けられ、膜式抵抗体4、および2ヶの温度検出用抵抗体5, 6、および温度補償用抵抗体7と夫々電氣的に接続されている。

【0012】図2はその駆動回路部8の動作を示す回路図である。前記膜式抵抗体4、および温度補償用抵抗体7は夫々抵抗体10, 11とともにブリッジを形成し作動増幅器12を経てトランジスタ13に帰還され、ブリッジ中点電圧 V_i として流量信号を取り出す。一方、上流側温度検出用抵抗体5と下流側温度検出用抵抗体6および抵抗18, 9により同様にブリッジを構成し、その信号の差を比較器14を介して空気の流れの信号として取り出す。更に前記流量信号と流れの信号をマイクロコンピュータ15に入力し、逆流発生と判断した時にその出力信号を補正して正確な流量信号を得る。

【0013】図3は本発明の空気流量検出部である基板3の詳細を説明する平面図であり感温抵抗体4および温度センサは、上流側温度検出用抵抗体5及び下流側温度検出用抵抗体6とから構成され、それを薄膜により形成した場合を示し、図4はその断面図である。

【0014】また、図5はその応用例を示す平面図で流

れ方向を検知する上流側温度検出用抵抗体5と下流側温度検出用抵抗体6との応答性を向上する為に、基板3との間に空洞部16を設けた場合を示し、図6はそのA-A断面図を示すものである。図7は図3において、上流側温度検出用抵抗体5と下流側温度検出用抵抗体6をダイオードまたはトランジスタ51, 61を使用した場合を示す平面図である。

【0015】図8は、図6における空洞部16を形成する場合のプロセスフロー図である。第1ステップとして、例えばセラミックの基板3の上部に金属ペーストを印刷・焼成し、更にガラス等の絶縁材17を印刷・焼成する。この際一部は金属ペースト部を露出させエッチング時の窓部とする。次に例えばPも等の薄膜の抵抗体を印刷・焼成またはスパッタリングにより膜式抵抗体4および温度検出用抵抗体5, 6を形成する。次に酸性のエッチング液により化学的に金属ペースト部をエッチングし空洞部16を形成する。

【0016】図9は更に他の例を示す流量検出部である基板3の平面図であり、アルミナ等の薄板基板3の先端部に更に極薄板部31を有した上に抵抗体4, 5, 6を形成するものであり、図10はその断面図である。

【0017】図11はその具体的なプロセスを示す図である。

【0018】

【発明の効果】本発明によれば、しほり弁全開時のように空気流が逆流を伴った脈動流である場合でも熱式空気流量計で真の空気流量を高精度に測定することができ、高精度な熱式空気流量計を提供しうる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す熱式流量計の断面図。

【図2】駆動回路部の回路図。

【図3】空気流量検出部の平面図。

【図4】図3の断面図。

【図5】本発明の他の実施例を示す空気流量検出部の平面図。

【図6】図5のA-A断面図。

【図7】本発明の他の実施例を示す空気流量検出部の平面図。

【図8】製造プロセスのフロー図。

【図9】本発明の他の実施例を示す空気流量検出部の平面図。

【図10】図9の断面図。

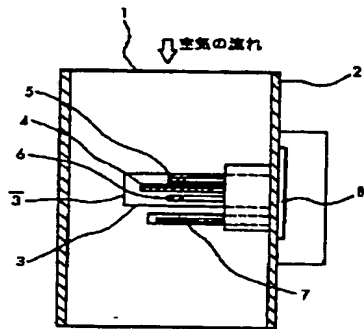
【図11】図9, 図10のプロセスを示す図。

【符号の説明】

3…基板、4…膜式抵抗体、5…上流側温度検出用抵抗体、6…下流側温度検出用抵抗体、7…温度補償用抵抗体、16…空洞部、17…絶縁部材。

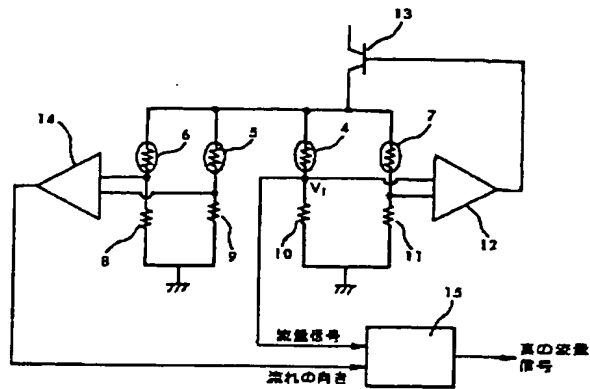
【図 1】

図 1



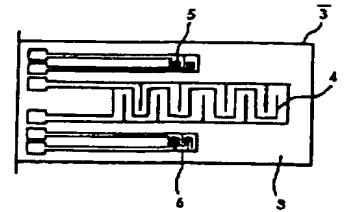
【図 2】

図 2



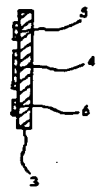
【図 3】

図 3



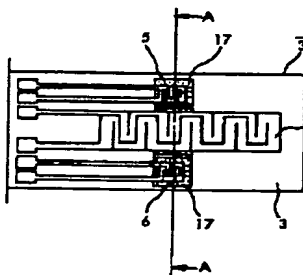
【図 4】

図 4



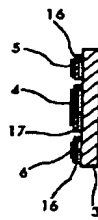
【図 5】

図 5



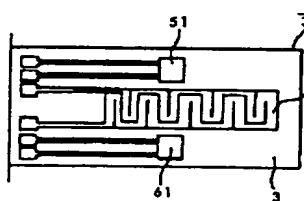
【図 6】

図 6



【図 7】

図 7



【図 8】

図 8

(空洞部形成フロー)

1. 金属ペースト印刷・焼成

2. ガラス絶縁材印刷・焼成

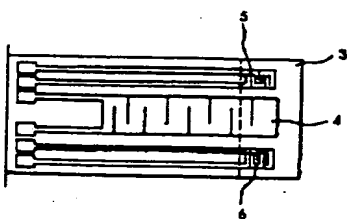
3. Pt 膜印刷・焼成

4. 化学エッチング

5. 空洞部形成

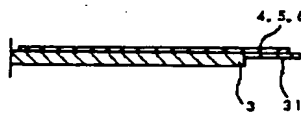
【図 9】

図 9



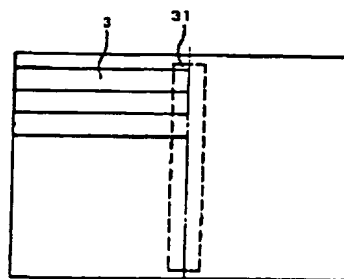
【図 10】

図 10



【図 11】

図 11



フロントページの続き

(72)発明者 渡辺 泉
茨城県勝田市大字高場字鹿島谷津2477番地
3 日立オートモティブエンジニアリング
株式会社内

(72)発明者 磯野 忠
茨城県勝田市大字高場字鹿島谷津2477番地
3 日立オートモティブエンジニアリング
株式会社内

(72)発明者 西村 豊
茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株
式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 布川 功
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内